MOL KAVRAMI

Ortalama Atom Kütlesi

Elementlerin doğada birden fazla izotopu vardır.

Bu izotopların doğada bulunma yüzdesi farklıdır.

Elementlerin birden fazla izotopu olması sebebiyle doğadaki bolluk yüzdesi ve atom kütlelerinden yararlanarak ortalama atom kütleleri hesaplanabilir.

$$\text{Ortalama Atom Kütlesi} = \left(\text{1. izotopun kütlesi} \times \text{Bolluk Yüzdesi}\right) + \left(\text{2. izotopun kütlesi} \times \text{Bolluk Yüzdesi}\right) + \ldots$$

ÖRNEK:

Klor atomunun izotopları olan $^{37}_{17}Cl$ nin doğada bulunma yüzdesi %25, $^{35}_{17}Cl$ nin doğada bulunma yüzdesi %75 tir.

Buna göre, klorun elementinin ortalama atom kütlesi kaçtır?



$$\text{Ort. Atom Kütlesi} = 37 \cdot \frac{25}{100} + 35 \cdot \frac{75}{100}$$

Ort. Atom Kütlesi =



Mol- Tanecik İlişkisi

Avogadro sayısı kadar tanecik 1 mol olarak bilinir.

Avogadro Sayısı = $6{,}02 \cdot 10^{23} = N = N_0 = N_A$

(Bazı sorularda $6{,}02 \cdot 10^{23}$ yerine kolaylık olması açısından $6 \cdot 10^{23}$ kullanılabilir. Ancak bu durum soru kökünde belirtilmiştir.)

1 mol Na atomu = $6{,}02 \cdot 10^{23}$ tane Na atomu
1 mol H atomu = $6{,}02 \cdot 10^{23}$ tane H atomu
1 mol O_2 molekülü = $6{,}02 \cdot 10^{23}$ tane O_2 molekülü

1 mol C_2H_4 molekülü
- $6{,}02 \cdot 10^{23}$ tane molekül
- N tane molekül

1 mol C_2H_4
- $2 \times 1 = 2$ mol C atomu
- $4 \times 1 = 4$ mol H atomu

6 mol atom

2 mol N_2O_3 molekülünü inceleyelim:
- 2 mol molekül içerir.
- $2 \times 6{,}02 \cdot 10^{23} = 12{,}04 \cdot 10^{23}$ tane molekül
- 2N tane molekül

2 mol N_2O_3
- $2 \times 2 = 4$ mol N atomu
- $3 \times 2 = 6$ mol O atomu

10 mol atom

Bu durum:
$2(2x + 3y) = 4x + 6y$
gibi matematikteki kural gibi düşünülebilir.

ÖRNEK:

0,3 mol Fe_2O_3 bileşiği toplam kaç mol atom içerir?



ÖRNEK:

0,2 mol C_6H_{14} molekülünde kaç tane H atomu içerir?

ÖRNEK:

Yapısında toplam 0,4 mol atom içeren SO_3 molekülü kaç moldür?

ÖRNEK:

Yapısında $1{,}204.10^{23}$ tane C atomu içeren C_2H_6 molekülü için,

a) Kaç moldür?

b) Toplam kaç tane atom içerir? (N = Avogadro sayısı)

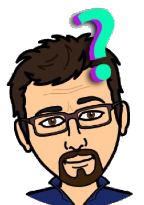
ÖRNEK:

0,1 mol C_3H_6 molekülündeki H atomu sayısı kadar oksijen atomu içeren SO_3 bileşiği kaç moldür?

ÖRNEK:

Bir paket pirinçte 60000 tane pirinç olduğu bilinmektedir.

Buna göre, bir market bu paketlerden 100000 adet aldığında toplam kaç mol pirinç tanesi almış olur? (Avogadro sayısı $\cong 6.10^{23}$)



Mol – Hacim İlişkisi

Gazlarda genleşme katsayısı ayırt edici özellik olmadığı için tüm gazlar aynı koşullarda eşit molde ise hacimleri aynıdır.

- Normal koşullarda (N.K) (1 atm basınç, 0°C sıcaklık) 1 mol gaz 22,4 L hacim kaplar.

- Oda koşullarında (1 atm basınç, 0°C sıcaklık) 1 mol gaz 24,5 L hacim kaplar.

- 1 atm basınçta 1 mol He gazı
  Hacminin 22,4 L olduğunu kesin olarak bilemeyiz. Çünkü sıcaklık belli değil

- 0°C sıcaklıkta 1 mol O_2 gazı
  Hacminin 22,4 L olduğunu kesin olarak bilemeyiz. Çünkü basınç belli değil

- 1 atm basınç, 0°C sıcaklıkta 1 mol Ne gazı
  Hacmi kesin olarak 22,4 L'dir.
  Çünkü normal şartlar 1 atm, 0°C'dir.

- Normal koşullarda 2 mol Ar gazı
  1 mol 22,4 L ise
  2 mol ?
  ? = 44,8 L hacim kaplar

Molden hacim, hacimden mol hesabı yapılırken aşağıdaki formül kullanılabilir.

Normal Şartlarda $n = \frac{V}{22,4}$ (V → Verilen hacim)

Oda Şartlarında $n = \frac{V}{24,5}$ (V → Verilen hacim)



NOT: Aynı şartlarda mol sayıları eşit olan gazların hacimleri eşittir.

ÖRNEK:

0,5 mol Ne gazı normal koşullarda kaç litre hacim kaplar?

ÖRNEK:

Normal koşullarda 4,48 L hacim kaplayan NO gazı kaç moldür?

ÖRNEK:

Toplam 1,6 N_A tane atom içeren NH_3 gazı normal şartlarda kaç litre hacim kaplar?

ÖRNEK:

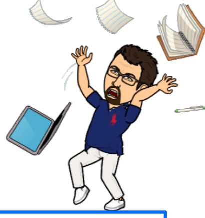
Oda koşullarında 4,9 L hacim kaplayan SO_2 molekülünde toplam kaç mol atom bulunur?

Mol-Kütle İlişkisi

1 mol atom ya da molekülün kütlesine mol kütlesi denir. M_A sembolü ile gösterilir.

1 gram = N_A akb (N_A = $6{,}02.10^{23}$)

1 akb = $\frac{1}{N_A}$ gram



PRATİK BİLGİ:

	Kütle	
Tane	x akb	$\frac{x}{N}$ gram
Mol	x gram	x Nakb

(Buradaki x, verilen bileşik veya elementin bağıl kütlesidir.)

Örnekler ile açıklayalım:
(Fe=56, S=32, Na=23, O=16, N=14, C=12, H=1)

1 mol Fe = ...

0,5 mol CO_2 = ...

2 tane SO_3 = ...

5 tane N_2 = ...

0,2 mol H_2O = ...

3 mol N_2O_3 = ...

Kütle üzerinden mol hesaplama yapılırken aşağıdaki formül kullanılır.

$$n = \frac{m}{M_A}$$

n → mol, m → Verilen kütle, M_A → Mol kütlesi

ÖRNEK:

21,2 gram Na_2CO_3 bileşiği kaç moldür? (C=12, O=16, Na=23)

ÖRNEK:

24 gram SO_3 gazı normal şartlarda kaç litre hacim kaplar? (O=16, S=32)

ÖRNEK:

$1{,}204.10^{23}$ tane HNO_3 bileşiği kaç gramdır? (H=1, N=14, O=16)

1 atom-gram Fe = 1 mol Fe atomu

1 molekül-gram SO_3 = 1 mol SO_3 molekülü

1 formül-gram NaCl = 1 mol NaCl bileşiği (iyonik)

1 iyon-gram SO_4^{2-} = 1 mol SO_4^{2-} iyonu

1 molekül H_2O = 1 tane H_2O molekülü

1 atom Na = 1 tane Na atomu



ÖRNEK:

Yapısında toplam 1 mol atom bulunduran CH_4 gazı ile ilgili olarak,

I- 0,2 molekül-gramdır.
II- Yapısında 0,8 tane H atomu bulunur.
III- 3,2 gramdır.
IV- Normal koşullarda 22,4 L hacim kaplar.

yargılarından hangileri doğrudur?
(H=1, C=12)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) I, II ve III E) I, III ve IV

ÖRNEK:

1 tane H_2O molekülü ile ilgili

I- 3.10^{-23} gramdır.
II- 3 tane atom içerir.
III- $\frac{2}{N}$ mol H atomu içerir.



yargılarından hangileri doğrudur?
(H=1, O=16, Avogadro sayısı = 6.10^{23})

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

ÖRNEK:

Mg elementi ile ilgili olarak,

I- 1 tane Mg 4.10^{-23} gramdır.
II- 1 gram Mg elementinde $\frac{N}{24}$ tane atom bulunur.
III- 0,5 mol Mg 12 akb'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Mg=24, N = 6.10^{23})

Formül Bulma

Basit Formül: Bir bileşiğin yapısındaki elementlerin cinsini ve atomlarının sayıca birleşme oranlarını veren formüldür.

Molekül Formül: Bir bileşiği oluşturan elementlerin cinsini ve gerçek atom sayılarını veren formüldür.

Bir bileşiğin basit formülünü bulmak için öncelikle bileşiği oluşturan elementlerin mol sayıları bulunur. Sonra bu mol sayıları sadeleştirildiğinde bileşiğin basit formülü bulunur.



ÖRNEK:

Bir hidrokarbon bileşiğinin kütlece %90'ı karbon elementi olduğuna göre bileşiğin basit formülü nedir?
(H=1, C=12)

Bileşiğin molekül formülünü bulabilmek için bileşiğin molekül formülünün bilinmesi gerekir.



ÖRNEK:

Normal koşullarda 44,8 litre C_nH_{2n} bileşiğinin kütlesi 84 gram olduğuna göre bileşiğin basit formülü ve formüldeki "n" değeri kaçtır?
(H=1, C=12)

ÖRNEK:

Azot ve oksijen elementlerinden oluşan bir bileşiğin 54 gramında 14 gram azot elementi bulunduğuna göre bileşiğin basit formülü nedir?
(N=14, O=16)

ÖRNEK:

Karbon, hidrojen ve oksijenden oluşan bir organik bileşiğin 6 gramında 2,4 gram C ve 0,4 gram H elementi bulunduğuna göre bileşiğin basit formülü nedir? (H=1, C=12, O=16)

ÖRNEK:

C_3H_4 ve Ne gazlarından oluşan 0,3 mol karışım 10 gramdır. Buna göre karışımdaki C_3H_4 gazı kaç moldür? (H=1, C=12, Ne=20)

ÖRNEK:

Eşit miktarda hidrojen atomu içeren C_3H_4 ve C_2H_6 bileşiklerinin toplam kütlesi 18 gramdır.

Buna göre karışımdaki C_2H_6 gazının molce yüzdesi kaçtır? (H=1, C=12)

ÖRNEK:

0,5 mol C_nH_6 ve 0,3 mol C_4H_8 gazlarından oluşan karışımda karbon atomu sayısının H atomu sayısına oranı $\frac{C}{H}=\frac{1}{2}$ dir.

Buna göre, C_nH_6 bileşiğindeki "n" kaçtır?